PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1567 Jahrgang XXXI. 6. 8. XI. 1919

Zur Geschichte der Nordsee.

Von H. Philippsen, Flensburg.

Im Lauf der Zeiten haben sich in dem Gebiet der jetzigen Nordsee die größten Umwälzungen vollzogen, unmerklich langsam, aber stetig fortschreitend spielten sich dieselben ab in einem Zeitraum, den wir in der Geschichte unseres Planeten mit Zahlen nicht ausdrücken können, deren Gesamtergebnis sich aber so ziemlich mit der Bedeutung des Namens Erdperiode oder Formation deckt. Solche langsam fortschreitenden Veränderungen sind oft die Ursachen von plötzlich eintretenden gewaltsamen Naturereignissen gewesen. Das ist besonders in dem Gebiet der Nordsee der Fall gewesen.

Die Nordsee ist uralt. Schon zur Braunkohlenzeit, die von den Geologen als Tertiär bezeichnet wird, gab es eine Nordsee. Über die Ausdehnung und Beschaffenheit dieser Nordsee, der Urnordsee, geben uns die Ablagerungen derselben aus der vorletzten Periode des Tertiärs, während des Miozäns, wichtige Aufschlüsse. Die Urnordsee hatte ganz andere Grenzen als die jetzige Nordsee. Mit dem Atlantischen Ozean stand sie wahrscheinlich nur an einer Stelle im Süden, in der Gegend des jetzigen englischen Kanals, in Verbindung, freilich war dieser Eingang viel breiter als in der Gegenwart. Im Norden trennte ein Höhenzug, der von Norwegen über die Shetlands- und Orkneyinseln nach Schottland führte und von da weiter über die Färöer, Island und Grönland nach Amerika sich erstreckte, die Nordsee vom Ozean und vom Eismeer. So war also die Nordsee damals eine große Meeresbucht des atlantischen Ozeans mit ziemlich ruhigem Wasser, worin sich Schlick und Schlamm zu einer dicken Schicht ablagern konnten, und deren Vorhandensein uns jetzt den untrüglichsten Beweis von der Ausdehnung der Urnordsee liefern. Nach dem Vorkommen dieser Ablagerungen, des sog. Glimmertons, umfaßte die Nordsee damals außer dem jetzigen Gebiet die südliche Hälfte von Jütland, fast ganz Schleswig-Holstein, Teile der dänischen Inseln, etwa die Hälfte von Mecklenburg, reichte bis in Brandenburg und Sachsen hinein und von da bis in die Gegend von Wesel am Rhein; ferner gehörten dem Gebiet an große Teile von Belgien, ganz Holland, sowie Strecken des südlichen Englands. Das Klima war bedeutend wärmer als jetzt, Flora und Fauna zeigten größte Ähnlichkeit mit dem nördlichen Afrika und mit den sonnigen Gestaden des Mittelmeeres. Die abgelagerten Tone dieser Urnordsee sind an vielen Stellen aufgeschlossen; man findet darin die Überreste der Lebewesen des Meeres, wie Schnecken und Muscheln, Krebse, Knochen von Walfischen, Seehunden, Fischen, namentlich von Haifischen, Schildkröten usw. Die begrenzenden Länder trugen Wälder von immergrünen Bäumen, namentlich von Lorbeeren, Magnolien, Zypressen und Eichen, doch kamen auch Pappeln vor. Mit dem Wasser der Flüsse gelangte das Holz dieser Bäume in das Meer, wo es ähnlich wie noch jetzt vom Bohrwurm vernichtet wurde. Die abgelagerte Glimmertonschicht besitzt eine Stärke von etwa 100 m, ist aber oft viel schwächer. Eine endlose Reihe von Jahren mag nötig gewesen sein, um alle diese Stoffe zum Ablagern zu bringen. Über die Zeit und den Ursprung der Ablagerung aber wissen wir nichts, das bleibt ein ungelöstes Rätsel. Aber endlich schlug auch der Urnordsee ihre Stunde; denn durch eine langsame Hebung des Bodens, durch welche das Meer verschwinden mußte, bereitete sich eine neue Zeit vor.

Wahrscheinlich begannen diese Landhebungen im Osten; denn von hier aus schob sich die Küstenlinie immer weiter nach Westen, die Flüsse des östlichen und nördlichen Festlandes folgten und mischten das mitgeführte Geröll in die oberen Schichten des abgelagerten

Tones. In dem Limonitsandstein des bekannten Morsumkliffes auf Sylt erkennt man die Brandungszone des zurückgedrängten Meeres, das zahlreiche Muscheln und tote Fische an den Strand warf, genau so, wie die Nordsee noch jetzt tut, und in dem Geröll des Kaolinsandes auf Sylt erblicken die Geologen die im Flußbett gerundeten Gesteine eines aus dem Norden von Skandinavien kommenden Flusses. So ging die Bodenhebung immer weiter, das vordringende Land zwang das immer seichter werdende Meer zum Abzug, und während der letzten Periode im Tertiär, im Pliozän, war das ganze Gebiet der Urnordsee so ziemlich fester Boden geworden. Niemand weiß, welche Reihe von Jahren für diese Landbildung erforderlich war, aber von gestern auf heute geschah dies nicht; auch weiß niemand, wie hoch diese Landhebung gewesen ist, die Untersuchungen sind darüber noch nicht abgeschlossen und werden vielleicht nie ein sicheres Resultat ergeben, zumal die Hebung an den verschiedenen Stellen eine ganz verschiedene gewesen zu sein scheint. Im Süden war die Hebung jedenfalls so hoch, daß zwischen England und dem Festland eine Landverbindung entstand, über welche die wilden Tiere damaliger Zeit ein- und auswandern konnten. Durch Lotungen weiß man, daß England und Irland die Hochländer eines tieferliegenden Plateaus sind, das durch Hebung von etwa 50 Faden mit dem Süden und Osten in Landverbindung treten würde, wodurch der Kanal und die Nordsee verschwinden und England ein Teil des europäischen Kontinents werden müßte.

Während der Pliozänzeit dürfte es ganz ähnlich gewesen sein, so daß alle Flüsse der englischen Ostseite sich mit Elbe, Weser und Rhein zu einem in das nördliche Eismeer mündenden Riesenstrom vereinigten und die jetzige Meeresstraße von Calais die Wasserscheide nach dem atlantischen Ozean bildete. Eine Ostsee gab es damals noch nicht, und alle Gewässer von Schweden, Westrußland und Ostdeutschland vereinigten sich in ähnlicher Weise zu einem Riesenstromgebiet, dessen Unterlauf die tiefe Wasserrinne um Norwegen aushöhlte, und dessen Mündung so ziemlich mit dem ersteren Fluß zusammenstieß. Durch die Annahme eines solchen Stromgebietes erklärt man sich das Vorkommen der nordischen Perlenmuschel, *Unio pseudo littoralis*, in einzelnen Gewässern des nördlichen Schleswigs, während sie sonst lebend nur vorkommt in den Flüssen Schwedens und Rußlands.

So war denn das weite Gebiet der Urnordsee ein festes Land geworden, auf dem bald Bäume und Wälder grünten und gediehen. Durch den Zusammenhang der ganzen Fläche kann man es sich erklären, daß auf den verschiedenen Inseln Pflanzen sich erhalten haben, die dem Florengebiet gegenwärtig sonst nicht eigen sind. Aber auch Tiere wanderten ein und bevölkerten die weite Fläche, es gab hier Hirsche, Elche, Biber, sogar Riesenhirsche und Büffel, aber auch Bären, Mammute und Nashörner; auf der großen Doggerbank inmitten der jetzigen Nordsee liegen die Knochen der ehemaligen Tiere, und die Fischer können mit den Schleppnetzen die Schädel von den Riesen der Vorwelt mit heraufbringen. Es ist bis jetzt noch nicht sicher festgestellt, ob in damaliger Zeit auch Menschen in Mitteleuropa gelebt haben, wäre dies der Fall, so hätten auch unsere Urahnen das Gebiet der Nordsee in Besitz gehabt. Die einzigen bekannten Ablagerungen aus jener Zeit hat man auf Sylt gefunden, doch hat man in denselben nur Pflanzenreste entdeckt.

Als nun später infolge einer Temperaturabnahme die Eiszeiten kamen und von dem skandinavischen Norden die Eismassen sich auch über das Gebiet der Nordsee bis nach England schoben und die weite Fläche durch Ablagerung von Sand, Ton und Erdmassen noch mehr erhöhten, da gingen die schönen, stolzen Wälder unter; manche Überreste derselben findet man in dem Tuul oder Seetorf in den versunkenen Wäldern der Nordseeküsten. Aber die Eiszeiten waren nicht die Ursache von dem Untergang der Landflächen; in den Zwischeneiszeiten entwickelte sich sogar überall, wo fester Boden war, eine üppige Vegetation, und wiederholt wuchsen neue Wälder auf, war doch der Boden durch die Ablagerungen der Eiszeiten erhöht und vorbereitet worden. Wahrscheinlich aber traten schon während der Eiszeiten mehrmals Bodenhebungen und -senkungen ein, die sich noch nachher fast bis zur Gegenwart wiederholten, so daß durch jede Bodensenkung all das versank, was während der Periode der Hebung entstehen konnte. Die Senkungen waren teilweise so tief, daß der Ozean in sein altes Bett flutete und sogar über Teile von Schleswig-Holstein in die neu gebildete Ostsee drang. Über die Zahl dieser Niveauänderungen kann man nichts bestimmtes sagen, zumal sie an der Nordseeküste lange nicht so genau erforscht werden können wie an der Ostsee. Die letzte Senkung führte zum Durchbruch des englischen Kanals; aber nicht dadurch wurde der Untergang des Landes beschleunigt, da diese schmale Verbindung mit dem Ozean wenig ist im Vergleich zu der im Norden entstandenen Öffnung. So begann die Landzerstörung mit der Bodensenkung und mußte ihren Fortgang nehmen, solange diese andauerte. Die Senkungen vollzogen sich langsam und stetig; aber große Sturmfluten rissen gierig das hinweg, was die täglichen Fluten nicht erreichten. Da brachen schreckliche Zeiten herein,

doppelt schrecklich, weil jetzt die weiten Flächen dicht bewohnt waren von Menschen, die den Naturgewalten nicht entrinnen konnten und untergehen mußten. Endlich war von dem früheren Land fast nichts mehr übrig; nur die Diluvialkörper der Inseln Röm, Sylt, Föhr und Amrum ragen als die Ruinen des versunkenen Landes noch aus den Fluten, umgeben von Dünen, Sandbänken, Halligen und Marschen, die sich aus den Massen des zerstörten Bodens aufbauten, aber noch mehr unter den Veränderungen zu leiden hatten, als das feste Land selbst.

Eine bange Ahnung kann uns beschleichen, wenn wir an die Geschichte der Nordsee denken. Entschieden war die letzte Zeit eine Periode der Senkungen; dauert diese fort, dann ist das Schicksal aller Inseln besiegelt, ganz gleich, ob Menschenhand für deren Erhaltung sorgt oder nicht. Aber zum Trost kann man jetzt sagen, daß ein Stillstand in der Senkung eingetreten zu sein scheint und nach der Geschichte dann wieder eine Periode der Hebung einsetzen dürfte, wodurch den Bewohnern dann unvermutet reiche Bodenschätze in den Schoß geworfen würden, für deren Gewinnung man bisher umsonst gewaltige Arbeit und riesige Geldsummen aufgewandt hat. [4145]

Die gerichtete Funkentelegraphie im Felde und der Richtempfang.

Von Hans Schäfer, München.

Mit vier Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 38.)

Der Richtempfang hat nun aber eine weitere Bedeutung dadurch, daß er es ermöglicht, den Ort eines Senders zu ermitteln. Auch diese Aufgabe hat durch den Krieg bei der Funkentelegraphie der Nachrichtentruppe eine wesentliche Förderung erfahren. Die Feststellung des Ortes feindlicher Funkenstationen oblag den sogenannten Richtempfängern, deren Wirkungsweise nachstehend kurz erläutert sei:

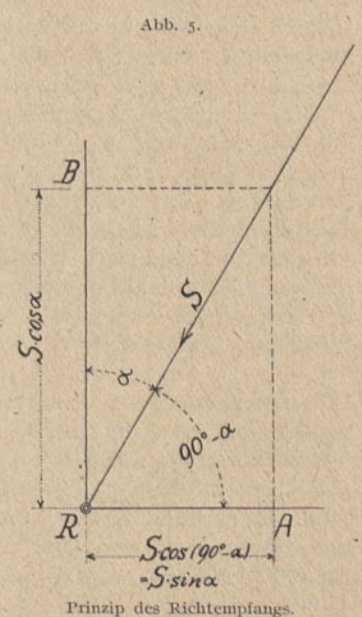
Eine Sendestation schickt elektrische Wellen aus, die mit einer gewissen Stärke S bei dem Richtempfänger ankommen. Der Empfang wird hier am stärksten sein, wenn die ankommende Energie in der Richtung der Empfangsantenne verläuft. Er wird am geringsten, wenn die Richtung der ankommenden Energie senkrecht zur Antennenrichtung steht. Statten wir nun den Richtempfänger mit zwei unter einem rechten Winkel zueinander stehenden Antennen aus, so läßt sich aus dem Verhältnis der Lautstärken in beiden Antennen die Richtung bestimmen, in welcher die Sendestation zu suchen ist. Es ist nämlich (Abb. 5):

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\cos(90^\circ - \alpha)}{\cos\alpha} = \frac{RA}{RB}.$$

Wird nun die Lage des Senders von mehreren Richtempfängern aus angepeilt, so läßt sich aus den verschiedenen Richtungswinkeln die Lage der Sendestation ermitteln, ganz ähnlich, wie dies für das Mündungsfeuer der Geschütze oder sonstige Lichterscheinungen durch die Lichtmeßtrupps vorgenommen wurde.

Es mögen kurz die verschiedenen Möglichkeiten der Durchführung des Richtempfangs berührt werden. Man könnte, theoretisch wenigstens, den ganzen Empfänger so einrichten, daß er sich drehen läßt, bis das Maximum der Lautstärke erreicht ist; eine solche Drehung des Empfängers ist jedoch praktisch nicht durchführbar. Weiter könnte man den Empfänger mit einer ganzen Reihe von Richtantennen mit einzelnen Empfängern ausstatten; der Empfänger, der am lautesten anspricht, gäbe dann die Richtung des Senders. Versuche dieser Art hat Marconi mit gutem Erfolg gemacht bei der Feststellung des Ortes eines Schiffes, das sich in 90 km Entfernung vom Land befand.

Abb. 5.

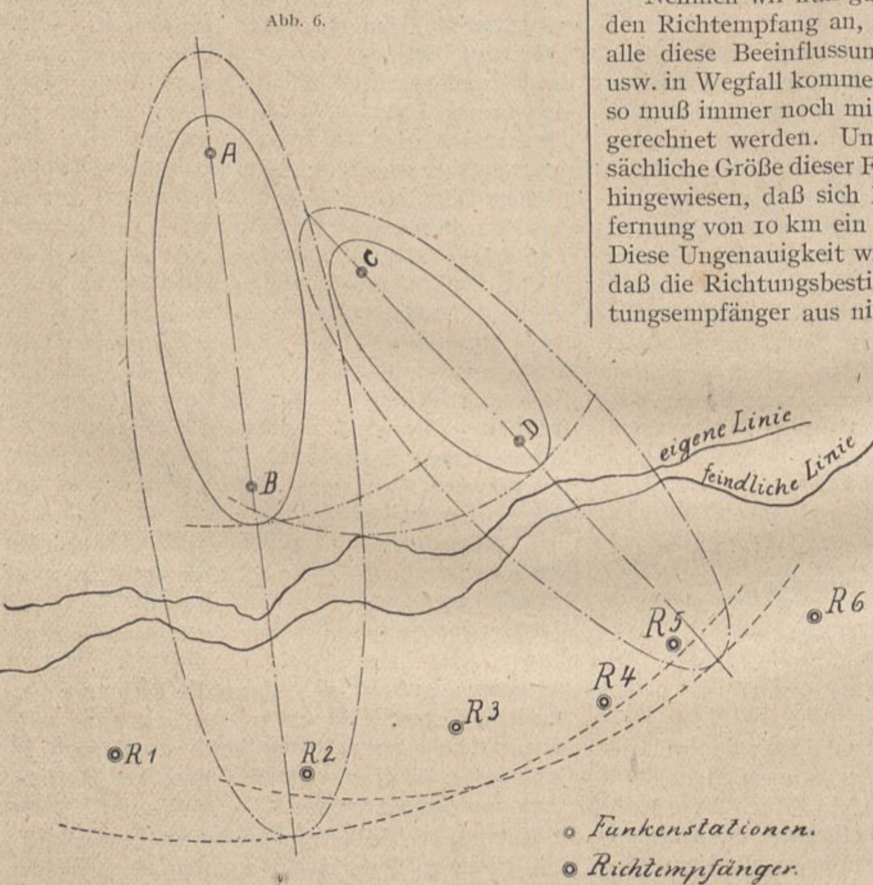


Prinzip des Richtempfangs.

Die praktischste Anordnung ist jedoch die, daß durch zwei senkrecht zueinander stehende Antennen, wie oben geschildert, durch das Verhältnis der Lautstärken die Richtung ohne weiteres bestimmt wird. Diese Anordnung geht zurück auf das Empfangs-Radiogoniometer von Bellini und Torsi, die mit ihren Apparaten gute Erfolge hatten und Ortsbestimmungen bis zu 1° Genauigkeit vorgenommen haben. Die Feststellung des Ortes von Schiffen soll auf 300 km mit 4—5° Genauigkeit erfolgt sein. — Die Richtempfänger sind mit je einer Spule für jede Antenne ausgestattet; diese Spulen erzeugen Magnetfelder, die sich wie die induzierten Energien in den beiden Antennen verhalten. Die durch die Magnetfelder erzeugte Drehung wird daher so erfolgen, daß die Resultante in Richtung auf den Sender weist. Die Richtempfänger sind dabei so eingerichtet, daß die Ermittlung der Richtung nicht nach der größten Lautstärke erfolgt, son-

dern nach dem Lautminimum, da das Maximum nicht scharf genug ausgesprochen ist. Das Minimum wird dadurch gefunden, daß man zu beiden Seiten des Minimums auf gleiche Lautstärke und Klangfarbe einstellt; bei sehr schwachem Empfang kann auch auf das Minimum selbst eingestellt werden. Der Lautverstärker flacht das Minimum ab. — Der Richtempfänger muß selbstverständlich noch mit Abstimmeinrichtung versehen sein, damit die Aufnahme verschiedener Wellenlängen möglich ist.

Abb. 6.



Schema: Richtungssenden und Richtempfang. (Charakteristiken zur Verdeutlichung als Ellipsen.)

Schon bei der Aufstellung des Richtempfängers ist nun auf die oben behandelten Störungen der elektrischen Wellen zu achten. Die Nähe größerer Städte, hoher Gebäude, von Wasserläufen, Wald usw. soll vermieden werden. Am besten ist eine hochgelegene freie Fläche. Nachdem die Station eingebaut ist, wird sie geeicht, d. h. auf Grund der genau bekannten Lage von eigenen Stationen werden die Fehler ermittelt, damit sie zu entsprechenden Korrekturen verwendet werden können. Nachts ermittelte Werte sind mit besonderer Vorsicht anzuwenden; in der Nacht treten häufig Störungen auf, es treten Schwankungen ein, die sich besonders stark in der Morgen- und Abenddämmerung bemerkbar machen. Diese Störungen sind vom Wetter abhängig und werden am größten bei stürmischem Wetter und bei Temperaturumschlag. Sie sind am geringsten bei einem gleichmäßigen Schneebelag. Nachtwerte müssen wegen dieser Unzuverlässigkeiten immer besonders gekennzeichnet werden. Zu bemerken ist schließlich noch, daß zur Eintragung der Richtung in die Karten nicht die gewöhnlichen Karten verwendet werden können, sondern daß dazu winkeltreue Karten verwendet werden müssen.

Nehmen wir nun günstigste Verhältnisse für den Richtempfang an, so daß also insbesondere alle diese Beeinflussungen durch das Gelände usw. in Wegfall kommen oder korrigiert werden, so muß immer noch mit einem Fehler von $\pm 1^\circ$ gerechnet werden. Um ein Bild über die tatsächliche Größe dieser Fehler zu geben, sei darauf hingewiesen, daß sich hierdurch bei einer Entfernung von 10 km ein Fehler von 175 m ergibt. Diese Ungenauigkeit wird noch größer dadurch, daß die Richtungsbestimmung von einem Richtungsempfänger aus nicht genügt, sondern daß mindestens zwei Anpeilungen vorhanden sein müssen, wobei insbesondere darauf geachtet werden muß, daß möglichst scharfe Schnitte erzielt werden. Es wird daher mit Hilfe des Richtempfängers nur möglich sein, die ungefähre Lage einer Station zu bestimmen, so daß Besorgnisse, daß durch den Einbau einer Funkenstation dem Feinde die Lage einer Befehlsstelle verraten wird, nicht begründet sind; andererseits aber muß die Lage von Funkenstationen sich von besonders im Gelände gekennzeichneten Stellen freihalten, da der Feind die ungefähre Lage bestimmen kann und dann solche auffallenden Punkte unter Feuer nehmen wird.

Wir haben nun schon gesehen, daß wir auch versuchen müssen, dem Feinde das Anpeilen zu erschweren oder unmöglich zu machen. Machen wir uns das Bild für den gegenseitigen Beobachtungsdienst einmal in einem schematischen Bilde klar! (Charakteristiken zur Veranschaulichung als Ellipsen.) Abb. 6.

Es erwächst zunächst die Forderung, auch aus diesem Grunde nur gerichtete Funkentelegraphie anzuwenden; denn dadurch können

immer nur die günstiggelegenen Richtempfänger, die in den schmalen Wirkungsbereich der Sendestation fallen, beobachten, während bei nichtgerichteter Funkentelegraphie dieser Wirkungsbereich eine erheblich größere Zahl von Richtempfängern umfaßt. Andererseits entspringt daraus, wenn man richtempfangen will, die Notwendigkeit eines richtig verteilten Einsatzes der Richtempfänger. — Es ist ganz ähnlich wie bei den Blinkstationen. Haben wir ein freistehendes Licht, das nach allen Seiten Strahlen aussendet, so kann das Licht von allen Seiten angeschnitten werden. Dies wird aber wesentlich erschwert, wenn das Licht in einen Schacht eingebaut wird, und zwar um so mehr, je länger der Schacht ist. Wir haben so gewissermaßen das „gerichtete" Blinklicht, der Schacht ist seine Richtantenne. — Des weiteren sehen wir aus unserem Bilde, daß das Anschneiden nur möglich ist, wenn durch den Sender mit so starker Energie gesendet wird, daß der Richtempfänger erreicht wird. Daraus folgt die Forderung, daß nur mit möglichst geringer Energie gesendet werden darf, was gleichzeitig die gegenseitigen Störungen herabmindert, die sonst, wie das Bild ebenfalls durch die Überdeckung der Wirkungsbereiche zeigt, nicht zu vermeiden sind. — Das Anpeilen ist schließlich an die Voraussetzung geknüpft, daß eine gewisse Mindestanzahl von Lautzeichen gegeben werden; der Richtempfänger muß abstimmen, er muß anschneiden, das erfordert, daß eine Sendetätigkeit in gewissem Umfange erfolgt. Der funkentelegraphische Verkehr muß daher auf ein unbedingt notwendiges Mindestmaß beschränkt werden; notwendige Funksprüche müssen durch rasches Geben auf eine möglichst geringe Zeit zusammengedrängt werden. — Daß allgemein der ganze funkentelegraphische Verkehr nur chiffriert erfolgen darf und auch der Einblick in die Rufnamen der Stationen dem Feind durch täglichen Wechsel möglichst verwehrt werden muß, sei kurz erwähnt.

(Schluß folgt.) [4086]

RUNDSCHAU.

Vom Film.

(Schluß von Seite 39.)

Doch zum Film selbst zurück. Diese lebende Bilderschrift ist wie die Schrift überhaupt auf allen Gebieten anwendbar. In neuester Zeit verdrängt der Film auch den Katalog der Reklame. So ist man dazu übergegangen, die innere Zusammensetzung von Fabrikbetrieben und das innere Wesen von Maschinen durch Filme festzuhalten. Diese Filme ersetzen Reklamekataloge, andererseits aber auch illustrierte Zeitschriften und Inserate. Der Geschäftsreisende, der viele Hunderte von Mustern in zahlreichen Koffern mit sich führte, kommt heute nicht mehr vorwärts bei unserem schweren Verkehr. Musterhüte können nicht gesandt werden, da die Koffer nicht zur Beförderung kommen. Die Firma ergriff den Film, ließ hübsche Mädchen mit den schönsten Hüten auftreten und packte in einen kleinen Filmbehälter sämtliche Hutmuster mit Trägerinnen hinein. Der Geschäftsreisende macht sich mit dem Film und einer kleinen Maschine von etwa 30 kg auf die Reise und führt in den Geschäftsräumen der Kunden die Bilder vor. Zahlreiche amerikanische Firmen der Maschinenindustrie schicken ihre Reisenden mit kleinen Projektoren aus, mit denen diese die Kundschaft über das Neueste der Branche aufklären. Der amerikanische Reklamefilm zeigt dem Landmann in Südafrika wie in Nordamerika, wie die neue Pflugmaschine geführt wird, und dem Käufer in Sibirien, wie man über Schnee und Eis in Nordamerika mit Autos neuester Bauart fährt. Dem Japaner schließlich macht der Kurbler klar, wie mittels einer automatischen Maschine mit einem Mann dieselbe Arbeit geleistet wird, wie bei altem Werkzeug mit zwölf Mann.

Der Unterricht hinkt stets hintennach. In der Volksschule ist das einfache Bild längst Unterrichtsmittel. Projektionsapparate finden sich dagegen höchstens in städtischen Volksschulen und auf den Mittelschulen, dafür aber sind sie bewährtes Mittel der Hochschule. Ein physikalischer, anatomischer oder zoologischer Hörsaal ist heute ohne Projektion nicht denkbar. Der Film hat seinen Einzug in die Schule noch nicht halten können. Er steht aber unausbleiblich bevor. So wie früher Wanderlehrer mit Projektionsapparaten von Schule zu Schule zogen, so heute der Kurbler mit Lehrfilmen. Es ist längst erwiesen, daß es kein zweites ebenso schnell wirkendes Lehrmittel gibt wie den Film. Da der Film in einer halben Stunde weit eindringlicher uns aufklärt, als es in zehn Unterrichtsstunden möglich wäre, müssen wir ihn als ein Lehrmittel ersten Ranges der Zukunft betrachten. Der Unterricht ist im sozialen Staat weit umfassender notwendig als im alten System. Nicht bloß ein Scheuklappenbild vom Vaterlande ist der Jugend zu vermitteln, sie soll die Welt kennen lernen, wie wir sie zum Leben benötigen. Allein die Rohstoffe unseres Alltags in Kleidung, Nahrung, Wohnung, im Verkehrsmittel, in der Maschine, sie sind aus der ganzen Welt zusammengetragen; aber das Kind lernt nie, woher seine Lebensnotwendigkeiten stammen, welchen Weg und welche Umwandlung sie durchmachen, bis sie Endformen besitzen. All das viele muß eindringlichst dem jungen Bürger beigebracht werden, da hält das alte Verfahren der trockenen, langweiligen

Beschreibung nicht aus. Es ist zu langsam und unwirksam, weil es unanschaulich ist. Der Film gehört in die Schule. Das Leben von Pflanze, Tier und Mensch, ferne Zeiten der Geschichte, ferne Orte der Geographie, das Schicksal unserer Nutzpflanzen, das Gewinnen der Schätze des Erdinnern, Nord und Süd, Fels und Meer, Werden und Vergehen — kurz die Welt kann dem Kinde weit nachdrücklicher nahegebracht werden, als es bisher der Fall war. Dies gilt von der Volksschule bis zur Hochschule. — Den Hauptumstand beim Unterricht wollen wir nicht vergessen. Durch die Beschreibung mit Worten war ein Erfassen des Unterrichtsgegenstandes bisher bloß den mit reicher Vorstellungskraft begabten Schülern recht möglich. Das Bild brachte auch den minderbegabten den Gegenstand nahe. In unvergleichlich hohem Grade erleichtert der Film das Erfassen. Die Begabung wird frei für höhere Ziele, der Bildungsstoff dringt auch in das schwächere Hirn. Dies ist von ungeheurem sozialen Wert.

Die Wissenschaft hat im Film ein Forschungsmittel erster Güte. Das langsame Wachsen der Pflanze läßt sich durch den Film verschnellern. Das Werden einer Blume, das sonst Tage und Wochen braucht, kann in wenige Minuten zusammengedrängt werden. Das Gras kann man zwar nicht wachsen hören, aber jedenfalls wachsen sehen. Das Wachsen des Embryos vom Keimblatt bis zum selbständigen Gebilde kann in kurzer Zeit dargelegt werden. Unzählige neue Erkenntnisse sind schon durch diese mühseligen aber reizvollen Darstellungen mittels des Films gewonnen, viele irrtümlichen Ansichten aufgedeckt worden. Der Film ist das Mittel zur Bezwingung der Zeit. Wir haben ein Mikroskop, das uns den Ort auseinanderzerrt und kleinste Dinge sichtbar macht; wir haben ein Fernrohr, das dem Auge fernste Dinge in greifbare Nähe bringt. Wir haben Mittel gefunden, den Ortssinn nach oben und unten zu ergänzen. Was Mikroskop und Fernrohr dem Orte sind, ist der Film für die Zeit. Der Film eröffnet uns eine Veränderung unserer *zeitlichen Perspektive*, er kann Ewigkeiten und Blitzesschnelle in Minuten verwandeln, d. h. uns unzugängliche Zeiten in *unser „Zeitfeld"* bringen, so wie uns Mikroskop und Fernrohr unzugängliche Orte in unser *Ortsfeld* bringen. Unser Auge umfaßt nur einen engen Ausschnitt aus allen vorhandenen Ortsgebieten, ebenso unser Zeitsinn.

Der Film ermöglicht eine Erweiterung unseres Zeitsinnes — nach beiden Seiten zugleich. Den Blitz zerlegen wir durch unsere modernsten Apparate in Tausende von einzelnen Phasen. Wir haben im Hochfrequenz-Kinematographen (ein greulicher Wortbandwurm, sagen wir: Kino und Kinograf) ein Mittel, zwischen 200 und 100 000 Aufnahmen in der Sekunde zu machen. Das ist unser Zeitmikroskop. Ein Vorgang, der sich in einer Hundertstelsekunde abspielt, den wir mit dem Auge nie in seine zeitlichen Einzelheiten zerlegen können, der läßt sich im Zeitmikroskop in eine Reihe von 1000 aufeinanderfolgenden Bildern auflösen und verfilmen. Unser Zeitfeld verlangt sechzehn bis zwanzig Bilder in der Sekunde, wenn wir die Bilder zu fließendem Geschehen vereinigen wollen. Der Film von tausend Bildern braucht also in der uns zugänglichen Zeitperspektive fünfzig bis sechzig Sekunden. Die Hundertstelsekunde ist in eine Minute aufgelöst. Wir können alle Einzelvorgänge bei jener Blitzesschnelle in uns zugänglicher Geschwindigkeit während einer Minute verfolgen. Der Insektenflug bot lange Zeit Rätsel über Rätsel. Das unheimlich schnelle Schwirren der zarten Flügel verbarg unserem Geiste die Physik dieses Fluges. Wir konnten uns nicht vorstellen, wie durch dieses Schwirren die Tragkraft ausgelöst wurde, die Flügelstellung bei Auf- und Niederschlag war unfaßbar. Der Film löst dies Rätsel. Der Schwirrflug wird mit, sagen wir, tausend Aufnahmen in der Sekunde verfilmt und dann langsam für unser Auge passend abgekurbelt. Die Flügelschläge der Insekten können wir so fast beliebig langsam erfolgen lassen und genauest in ihrer Physik erforschen. Bekannt sind die alten Versuche, das Geschoß auf seiner Bahn im Bilde festzuhalten und an den Bildern Lage, Rotation und Schwingungen des Geschosses zu messen.

Die Zeit im Mikroskop wie im Fernrohr löst begreiflicherweise Wunder, Staunen, Unbegreifen aus, wie beim Uneingeweihten ein Blick ins Mikroskop oder durchs Fernrohr. Ganz neue Standpunkte nimmt der Mensch gewissen Ereignissen gegenüber ein; er muß sich an diese Anblicke erst gewöhnen, bevor er sie erfassen kann. Eine Fliege, deren Flügel man langsam auf und ab schlagen sieht, eine Rose, die vom ersten Erscheinen der Knospe zum Knospen, Aufblühen, Abfallen, Fruchtentwickeln wenige Minuten braucht, das sind keine Alltäglichkeiten. Und um die Wunder voll zu machen: der Film vermag die eine Dimension der Zeit umzukehren. Ein Film, der rückwärts vorgeführt wird — das Experiment ist seit langem bekannt —, bringt uns völlig außer Ordnung. Das Gesehene ist eine Folge von Unmöglichkeiten: Wasser fließt den Berg hinauf; ein Stein erhebt sich vom Boden, fliegt in schöner Parabel in die Hand eines Menschen; eine zerbrochene Flasche wird im Nu wieder ganz; das Auto fährt rückwärts; aus alt wird jung; kurz das Dorado unserer Wünsche ist da, der Traum aller gespanntesten Phantasie ist erfüllt — das alles, wenn die Zeit rückwärts geht, wenn die Lebens-

mühle sich andersherum dreht. Das wissenschaftliche Instrumentarium unsrer Welt ist durch den Film um die Zeitlupe, das Zeitfernrohr und den Zeitwender vermehrt worden.

Porstmann. [4540]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Von der Valuta. Mit der Valuta verhält es sich ähnlich wie mit den Frauen; diejenigen sind die besten, von denen man am wenigsten spricht. Als unsere Valuta gut war, sprach man nicht von ihr, kannte man sie in weiten Kreisen unseres Volkes kaum oder gar nicht; heute, beim denkbar schlechtesten Stande unserer Valuta, ist das Wort in jedermanns Munde, und jener Hamburger Finanzmann, der kürzlich gesagt haben soll, daß von der Valuta heute jeder rede, der vor einem Jahre noch gefragt haben würde, ob das etwas zu essen sei, hatte wirklich nicht ganz unrecht. Was ist denn nun eigentlich die Valuta und warum steht unsere Valuta so schlecht? Die einfache Begriffserklärung: Die Valuta ist der Wert des Zahlungsmittels, des Geldes des einen Landes im Verhältnis zum Gelde eines anderen Landes, besagt nicht allzuviel; sie bedarf einer näheren Erläuterung, und zu einer solchen muß etwas weiter ausgeholt werden.

Kein Land treibt reine Binnenwirtschaft; keines kann alle Bedürfnisse seiner Bewohner aus den innerhalb seiner Grenzen erzeugten Gütern decken; alle Länder müssen Waren aus dem Auslande einführen und fast alle Länder können auch die innerhalb ihrer Grenzen erzeugten Güter nicht alle innerhalb dieser Grenzen verbrauchen; sie müssen einen mehr oder weniger großen Teil davon ins Ausland verkaufen, in solche Länder ausführen, in denen Bedarf besteht. Aus Einfuhr und Ausfuhr, aus Kauf und Verkauf von einem Lande zum anderen ergeben sich nun, da naturgemäß nicht alle Käufe gleich bar bezahlt werden, Schuldverhältnisse zwischen den einzelnen Ländern; Bewohner des einen Landes sind Schuldner von Bewohnern des anderen Landes, und ein anderer Teil der Bewohner dieses Landes schuldet wieder einem anderen Teile der Bewohner des ersten. Die Anerkenntnisse dieser Schulden sind Wechsel*), zahlbar bei einer Bank des Landes, in welchem der Schuldner wohnt, und zwar zahlbar in der Währung dieses Landes bzw. in Gold, das als ideales, überall und immer gleichwertiges, internationales Zahlungsmittel gilt. Nun gibt es aber gar nicht so viel Gold, wie die internationalen Handelsbeziehungen erfordern würden, wenn wirklich in Gold gezahlt werden würde, abgesehen davon, daß die Versendung so großer Goldmengen höchst unbequem und kostspielig wäre; der Zahlungsausgleich zwischen den einzelnen Ländern muß also in anderer Weise erfolgen, und er erfolgt in der Hauptsache im Wege des Wechsel- oder Devisenverkehrs.

Dieser wickelt sich wie folgt ab: Ein Amerikaner beispielsweise, der aus Frankreich Waren eingeführt hat und demnach an Franzosen schuldet, kauft durch Vermittlung von Banken — im sogenannten Devisenhandel — von anderen Amerikanern, die nach Frankreich ausgeführt haben und daher in Frankreich zahlbare Wechsel besitzen, solche Wechsel und gibt sie seinem französischen Gläubiger in Zahlung, der dafür von seiner Bank Zahlung in französischer Währung erhält. Umgekehrt kauft auch der nach Amerika schuldende Franzose von anderen, in Amerika Guthaben bzw. amerikanische Wechsel besitzenden Franzosen solche Wechsel auf und gibt sie seinem amerikanischen Gläubiger. Dieser Zahlungsausgleich ist sehr einfach, aber, wenn Amerika mehr nach Frankreich ausgeführt als aus diesem Lande eingeführt hat, dann gibt es natürlich mehr, d. h. über größere Summen lautende französische Wechsel in Amerika als amerikanische Wechsel in Frankreich, und da der Preis für die Wechsel im Devisenhandel auch durch Angebot und Nachfrage geregelt wird, so ist mangels genügender Nachfrage nach französischen Wechseln in Amerika, verursacht dadurch, daß wenig Zahlungen nach Frankreich zu leisten sind, der französische Wechsel in Amerika billig und damit die französische Valuta schlecht. Das heißt nun, daß, während normalerweise für einen amerikanischen Dollar 5,25 französische Franken zu haben sind — Parikurs —, nunmehr vielleicht 5,50, 5,60 oder auch noch mehr dafür zu haben sind, weil nur wenig französische Franken gebraucht und verlangt werden. Ist dagegen die Nachfrage nach französischen Wechseln groß, weil die Ausfuhr Frankreichs nach Amerika groß ist und große Zahlungen aus Amerika nach Frankreich geleistet werden müssen, dann mangelt es an französischen Wechseln; ihr Preis steigt, die französische Valuta bessert sich, sie steigt vielleicht über Pari.

Das Schwanken der Valuta um den Parikurs, das Fallen und Steigen der Preise für Wechsel des einen Landes im anderen, hängt also auf das engste mit der Höhe der Ein- und Ausfuhr nach bzw. aus diesem Lande zusammen: große Einfuhr und kleinere Ausfuhr bedeuten schlechte Valuta, und wenn einer Riesen-einfuhr wie zurzeit bei uns gar keine nennenswerte Ausfuhr gegenübersteht, dann ist die Valuta eben so schlecht, daß das Wort Valuta, das doch „Wert" bedeutet, geradezu wie Hohn klingt. Vor dem Kriege war unsere Valuta gut, weil unsere Ein- und Ausfuhr sich nahezu die Wage hielten und Valutaschwankungen durch das ausgeglichen werden konnten, was man als Devisenpolitik bezeichnet: zeitweiliger Export von Gold, Aufkauf ausländischer Wechsel durch die Reichsbank, wenn sie billig zu haben sind, auch dann, wenn sie nicht gerade gebraucht werden usw. Mit Ausbruch des Krieges aber hörte unsere Ausfuhr auf, und ein weiterer wichtiger Zweig unseres Wirtschaftslebens, die Seeschiffahrt, ebenfalls, durch die wir uns, auch ohne Gütererzeugung, namhafte Guthaben im Auslande schaffen konnten, indem wir dem Auslande direkte, gut bezahlte Arbeit leisteten durch die Verfrachtung von Gütern für ausländische Rechnung; dazu kam, daß unsere Auslandsguthaben zum größten Teil von den Feinden beschlagnahmt wurden, und mit dem Sinken unserer Auslandsguthaben mußte auch unsere Valuta zurückgehen, obwohl auch unsere Einfuhr zurückging. Nun aber werden wir mit ausländischen Waren überschwemmt; dieser Einfuhr haben wir keine Ausfuhr gegenüberzustellen; die Devisenpolitik unserer Feinde trägt auch das ihrige dazu bei, und so stehen wir heute vor einer ganz beispiellos schlechten Valuta.

*) Der Einfachheit halber mögen hier andere Wege des Zahlungsausgleiches einmal unberücksichtigt bleiben.

Wie kann sie gebessert werden? Da, wie wir gesehen haben, der Stand unserer Valuta von der Höhe unserer Guthaben im Auslande abhängig ist, so müssen wir danach streben, uns solche Guthaben wieder zu verschaffen durch Ausfuhr von Gütern, durch Schifffahrt für ausländische Rechnung, kurz durch produktive Arbeit, Arbeit und immer wieder Arbeit. Für unser Geld, das seine Kaufkraft eingebüßt hat, können wir vom Auslande nichts mehr haben, die Erzeugnisse unserer Arbeit aber, letzten Endes unsere Arbeit selbst, besitzt nach wie vor ihren vollen Wert, ihre Valuta ist nicht schlecht, und mit Hilfe unserer Arbeit können wir auch den Wert unseres Geldes im Auslande, unsere Valuta, wieder heben. Es muß aber produktive, Werte schaffende Arbeit sein. Die von jeder wirklichen Arbeit sich möglichst weit entfernt haltende, nicht Werte schaffende, sondern solche vernichtende Gelderdienerei unserer Schieber und Wucherer hilft, und mögen noch so viele Millionen und Milliarden dabei „gewonnen" werden, gar nichts; sie ist im Gegenteil geradezu ein Verbrechen an unserer Valuta, die nur durch Werte schaffende Arbeit gesunden kann. Es ist erstaunlich, daß so viele unserer Volksgenossen nicht sehen, mit welcher Beflissenheit unsere Feinde bemüht sind, uns an der Wiederaufnahme der Arbeit in großem Maßstabe zu hindern, weil sie es in der Zeit vor dem Kriege erfahren haben, daß in der deutschen Arbeit auch ein gut Teil vom *furor teutonicus* steckt, vor dem sie zittern. Wenn wir nur erst anfangen wollten, mehr zu arbeiten und weniger von der Valuta zu reden, dann würde sie auch wieder sich zu bessern beginnen.

O. B. [4591]

Das Gesetz der Proportionalität von Trägheit und Gravität*). Nach dem Newtonschen Gravitationsgesetz ist die Anziehung der Massen unabhängig von der stofflichen Beschaffenheit und physikalischen Struktur der wirkenden Körper und hängt allein von der Größe der aufeinander wirkenden Massen ab. Die Gültigkeit dieses allbekannten Satzes, den übrigens schon Newton selbst mit Pendeln aus Gold, Silber, Blei, Glas, Sand, Steinsalz, Getreide und Holz experimentell bestätigen konnte, wurde zum ersten Male ernstlich in Zweifel gezogen, als Landolt und Heydweiller folgendes merkwürdige Experiment veröffentlichten. Sie führten eine chemische Reaktion (Silbersulfat — Ferrosulfat) in einer hufeisenförmigen Röhre aus, wobei die zur Reaktion bestimmten Substanzen in die beiden Schenkel gegossen, die Röhre zugeschmolzen und auf einer genauen Wage gewogen wurde. Alsdann wurde die Röhre umgedreht, so daß die Substanzen sich vermischten, und das Gewicht von neuem festgestellt. Es zeigte sich in mehreren Fällen ein deutlich erkennbarer Unterschied.

Das Resultat dieses Versuches, sowie gewisse neuere Untersuchungen über Elektrizität und Radioaktivität bewogen die philosophische Fakultät der Universität Göttingen, den Benecke-Preis von 1909 für eine Untersuchung der Proportionalität von Trägheit und Gravität auszuschreiben. Den Preis gewann der ungarische Baron Roland v. Eötvös, der mit zwei Mitarbeitern, Dr. Desider Pekár und Eugen Fekete, Versuche mit der von ihm erfundenen, äußerst empfindlichen Drehwage ausführte. Die zu untersuchenden Substanzen, Magnalium, Schlangenholz, Kupfer, Wasser, kristallinisches Kupfersulfat, Kupfersulfatlösung, Asbest und Talg, also Stoffe von höchst verschiedener chemischer und physikalischer Beschaffenheit, wurden hinsichtlich ihrer Anziehung mit dem Platin verglichen, und die dabei gemessenen Abweichungen waren, wenn überhaupt nachweisbar, kleiner als $^1/_{200\,000\,000}$. Das Landolt-Heydweillersche Experiment wurde mit genauesten Instrumenten wiederholt und die etwaige Gewichtsänderung geringer als $^1/_{500\,000\,000}$ gefunden. In Landolt und Heydweillers Versuchen war also ein Fehler enthalten, den die Forscher selbst übrigens später auch erkannten und berichtigten. Schließlich stellte Eötvös noch Untersuchungen über die Anziehung radioaktiver Substanzen an, wobei allerdings wegen der geringen Masse der verfügbaren Radiumsalze nur eine geringere Genauigkeit erzielt werden konnte. Es zeigten sich hierbei zunächst an der Drehwage je nach Lage des Radiumpräparates anziehende und abstoßende Wirkungen, die jedoch nicht auf das Radiumpräparat selbst, sondern auf dessen Wärmeentwicklung zurückzuführen waren. Den radioaktiven Substanzen kommt daher keine spezifisch anziehende oder abstoßende Wirkung zu, und sie absorbieren auch die Anziehungskraft der Erde nicht in bemerkbarer Weise.

Die Versuche von Eötvös und seinen Mitarbeitern, die mit bisher unübertroffener Genauigkeit ausgeführt wurden, bestätigen in vollem Umfang das Gesetz von der Proportionalität von Trägheit und Gravität.

L. H. [4401]

*) *Die Naturwissenschaften* 1919, S. 327.

Industriewissenschaftliche Forschungsinstitute. In Staßfurt, sozusagen an der Wiege der deutschen Kaliindustrie, ist unter Mitwirkung des Kalisyndikates ein neues Institut errichtet worden, das sich die Aufgabe stellt, im Zusammenarbeiten mit der Industrie die Verarbeitung und Auswertung des deutschen Kalis und der Nebenerzeugnisse der Kaliindustrie durch entsprechende chemisch-wissenschaftliche Arbeit zu fördern.

Die Errichtung eines Forschungsinstituts für tierische und pflanzliche Öle und Fette, das sowohl den Interessen der Öle und Fette erzeugenden, wie auch den diese verarbeitenden Industrien, u. a. der Seifenindustrie, der Lackindustrie, der Herstellung von Speisefetten usw. dienen soll, wird von Dr. Karl Braun, Berlin, gefordert*) und die Notwendigkeit einer solchen Anstalt eingehend begründet.

In Mailand, wo bereits eine Reihe von industriewissenschaftlichen Forschungsinstituten, so für Papier, Faserstoffe, Öle und Fette sowie für Chemikalien, bestehen und zwei weitere, für Gummi und für landwirtschaftliche Maschinen, geplant sind, wurde in Form einer Aktiengesellschaft ein neues Institut für allgemein-industriewissenschaftliche Forschungen begründet, das im Zusammenhang mit den bestehenden und geplanten ähnlichen Anstalten arbeiten und mit diesen auch räumlich zusammenhängend die „Stadt der Studien" bilden soll**).

-n. [4592]

Höhere Fachschule für Textilindustrie in Bayern. Mit Genehmigung des bayer. Ministeriums für Handel, Industrie und Gewerbe ist an der Staatlichen höheren Fachschule für Textilindustrie in Münchberg (Bayern) ein staatliches Prüfungsamt für das Textilgewerbe errichtet worden, das in der Lage ist, alle Untersuchungen und Prüfungen auf dem Gebiete der Faser- und Webstoffindustrie auszuführen.

Ra. [4473]

*) *Der Seifenfabrikant* 1919, Nr. 27.

**) *Die Seife* 1919, Nr. 7.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1567 Jahrgang XXXI. 6. 8. XI. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Maschinen zur Herstellung von Korbmöbeln*). Die Korbmacherei erfreut sich bisher eines reinen Handwerksstandes. Bei dem starken Verbrauch an Korbflechtwerk zu allen denkbaren Zwecken ist es begreiflich, daß Anstrengungen zu maschineller Herstellung längst gemacht wurden. Der Erfolg scheint zu kommen. Die dänische Fabrik Valby mekaniske Kurvemöbelfabrik soll Maschinen zur Herstellung von Korbmöbel in den drei nordischen Staaten zum Patent angemeldet haben. Die Herstellung soll billiger sein als bei ausschließlicher Anwendung von Handarbeit. Ferner sollen die hergestellten Möbel größere Haltbarkeit aufweisen. Man rechnet mit erheblichen Aufträgen und schnellem Ausbau der neuen Technik. P. [4369]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Teeröl zur Heizung von Dampfkesseln).** Zur Bekämpfung der Kohlennot ist im Teeröl ein gutes Mittel zur Beheizung von Dampfkesseln und Industrieofenanlagen gegeben. Der Verbrauch von Teeröl ist infolge Aufhebung der Beschlagnahme wieder möglich, und es sollen bedeutende Vorräte, welche sich im Besitz des Reichswirtschaftsamtes befinden, der Industrie zugeführt werden. Die Ölfeuerung an sich ist längst bekannt, nicht aber die geräuschlose Verbrennung unter Dampfkesseln mittels einer ganz einfachen und billigen Anlage, die so eingerichtet ist, daß sie innerhalb einer Stunde wieder beseitigt werden kann, um dann den Dampfkessel wieder mit dem früheren Brennstoff heizen zu können. Die Anlage besteht aus einem entsprechend großen Ölbehälter, der zweckmäßig in der Erde liegt, so daß er gegen Frost geschützt ist. Am Behälter ist ein Fülltrichter zur Einfüllung des Öles, ferner ein Rohrstutzen zum Entweichen der Luft. Da Teeröl die Eigenschaft hat, bei weniger als 7° einzudicken, ist es vorteilhaft, eine Heizschlange zum Beheizen des Behälters in der kalten Jahreszeit vorzusehen. Das Öl wird aus dem Ölbehälter mittels einer Rotationskolbenölpumpe durch einen Siebapparat angesaugt und mit einem Druck von 3 Atm. zu dem Ölzerstäuber gedrückt. Die Pumpe besitzt veränderlichen Hub, so daß eine beliebige Leistung eingestellt werden kann. Der Auffüllsiebapparat hat ein horizontales Haarsieb; das Öl tritt unterhalb dieses Siebes ein und verläßt es oberhalb, die Unreinlichkeiten im Öl setzen sich in dem unten an dem Apparat angebrachten Rohrstutzen ab und können von Zeit zu Zeit abgelassen werden. Die Zerstäubung des Öles erfolgt durch die Zerstäuber vollständig geräuschlos, lediglich infolge des durch die Pumpen erzeugten Öldruckes von 3 Atm. Am Kessel sind keinerlei Änderungen zu treffen, nur ist der Rost mit Schamottesteinen derartig abzudecken, daß zwischen den einzelnen Steinen Luftschlitze bleiben, die gestatten, daß die zur vollkommenen Verbrennung der gesamten Ölmenge erforderliche Luft mit eingesaugt wird. Außerdem ist das Feuerloch mit Schamottesteinen bis auf eine kleine Eintrittsöffnung für die Ölflamme zuzumauern. In ähnlicher Weise lassen sich auch andere Kohlenfeuerungen leicht und ohne Betriebsstörung in Teerölfeuerungen umbauen.

Betreffs des Teeröls, das bei der Koksherstellung abfällt, sei noch erwähnt, daß sein spezifisches Gewicht zwischen 1,0 und 1,1 liegt, der Siedepunkt bei ungefähr 200°, und daß es sich bei 360° vergasen läßt. Der Entflammungspunkt liegt über 65°, es ist absolut explosionssicher und gefahrlos. Der Heizwert ist zirka 9000—10 000 Wärmeeinheiten. Das Teeröl ist dünnflüssig bei + 15°. Zur Lagerung eignen sich alle Eisenbehälter jeglichen Querschnitts; es können Mengen bis zu 10 000 kg ohne Anzeige, bis zu 50 000 kg nach Anzeige bei der Ortsbehörde gelagert werden, und nur bei Mengen über 50 000 kg ist zur Lagerung die Genehmigung der Landespolizeibehörde erforderlich. Mit Teeröl läßt sich eine zwölffache Verdampfung erzielen, gegen eine siebenfache bei bester Steinkohle, d. h. mit 1 kg Teeröl können etwa 12 kg Dampf erzeugt werden. Die Vorteile der Ölfeuerung sind: größte Ausnutzung des Heizwertes gegenüber festen Brennstoffen, leichtes Anheizen und schnellste Erzielung der höchsten Wärmewirkung, rußfreie Verbrennung, leichte Bedienung, einfaches Entladen der Waggons und Ersparnisse an Arbeitskräften infolge Wegfall der Heranschaffung des Brennmaterials, des Abschlackens und der Schlackenabfuhr, leichtere Ladungsmöglichkeit, keine Selbstentzündung. P. [4415]

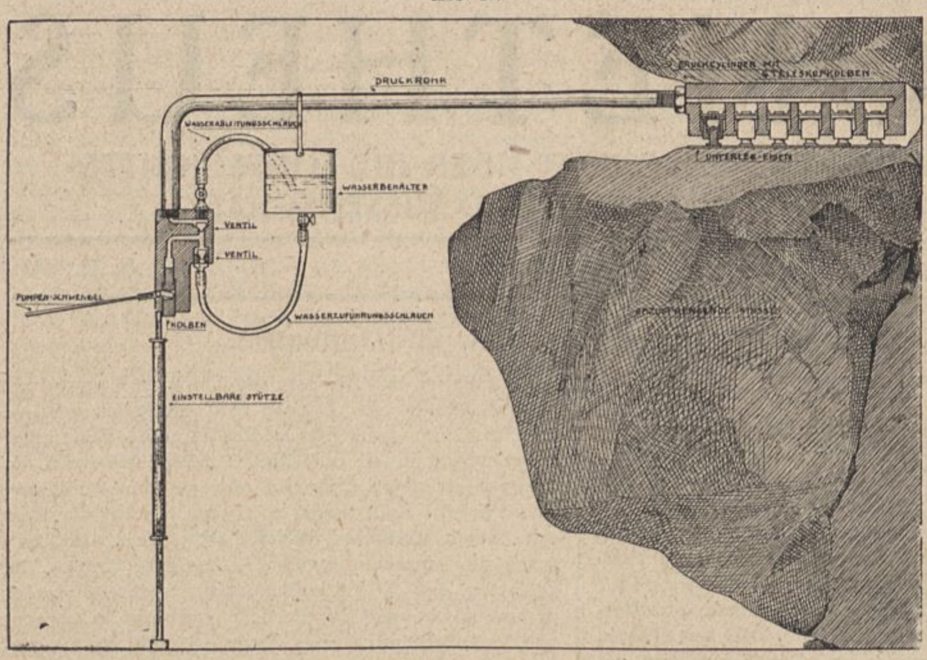
Bergwesen.

Druckwasser als Sprengmittel. (Mit zwei Abbildungen.) Wenn man von einer Sprengtechnik im eigentlichen Sinne auch erst seit dem Anfang des siebzehnten Jahrhunderts reden kann, denn etwa drei Jahrhunderte lang wurde das Schießpulver ausschließlich als Treibmittel für Geschosse verwendet, so hat man doch auch schon lange vorher verstanden, größere Gesteinsmassen loszusprengen, indem man sich dabei der Wirkung von eisernen Keilen, von durch Wasserzufuhr aufquellenden

*) *Der Weltmarkt* 1919, S. 324.

**) *Der Weltmarkt* 1919, S. 330.

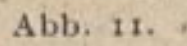
Abb. 10.



Anordnung der Einrichtung für Druckwassersprengung.

Vorteil des Druckwassers als Sprengmittel, das mit Hilfe geeigneter Einrichtungen große Kräfte wirksam werden zu lassen und damit bedeutende Sprengwirkungen zu erzielen gestattet.

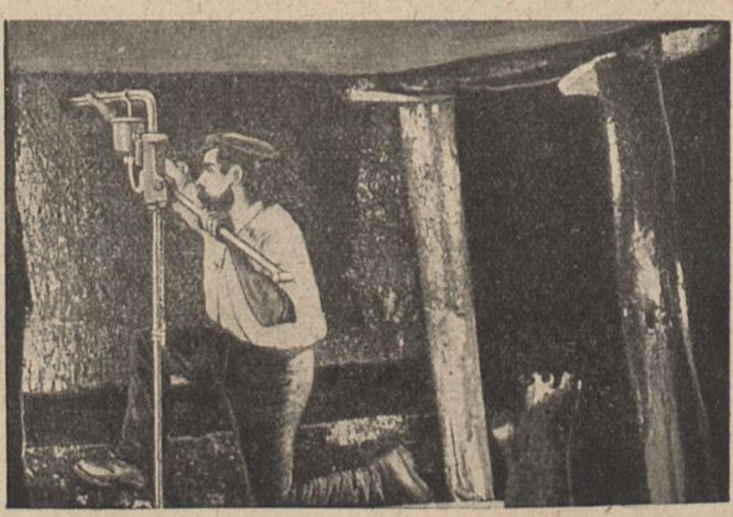
Die Ausführung einer solchen Druckwassersprengung veranschaulichen die beistehenden Abbildungen 10 und 11. Die hydraulische Sprengpumpe der Maschinenfabrik Westfalia Aktiengesellschaft in Gelsenkirchen besteht in der Hauptsache aus dem Preßzylinder, der in das etwa 10 cm weite Bohrloch eingeführt wird, der Preßpumpe mit Handhebel, einem kleinen Wasserbehälter und den diese Teile verbindenden kurzen Rohren und Schläuchen. Der Preßzylinder besitzt eine Anzahl von durch Ledermanschetten abgedichteten Preßkolben, die durch den Wasserdruck nach außen getrieben werden, und zwar in der bei Einführung des Preßzylinders ins Bohrloch zu berücksichtigenden Richtung, in welcher das Losbrechen des Gesteins gewünscht wird. Damit alle Preßkolben möglichst gleichmäßig auf die Wandung des Bohrloches drücken, wird das in Abb. 10 erkennbare Unterlegeisen in das Bohrloch eingelegt. Nachdem dann die Preßpumpe nach unten entsprechend abgestützt ist, werden durch Betätigung des Pumpenhebels Preßzylinder und Druckrohr mit Wasser gefüllt und dessen Druck so lange durch weiteres Pumpen gesteigert — mit diesen



Holzkeilen, des Feuersetzens und gelegentlich wohl auch des Frostes bedient. Überflüssig, über den von solchen Sprengmitteln erforderten Zeitaufwand und ihre sehr geringe Nutzwirkung etwas zu sagen, es kann nicht zweifelhaft sein, daß der Bergbau, der Steinbruchbetrieb, der Tunnelbau und der neuzeitliche Tiefbau ohne die detonierenden Sprengstoffe niemals zu ihrer heutigen Entwicklung hätten gelangen können, und so möchte es denn fast als ein technischer Rückschritt erscheinen, daß man sich auch heute noch, und zwar in steigendem Maße, eines Sprengmittels bedient, das nicht zu den detonierenden Sprengstoffen gehört und ähnlich, nämlich durch mechanischen Druck eine Fuge erweiternd, wirkt, wie die erwähnten älteren Sprengmittel, wenn es auch lange nicht mehr so primitiv ist, wie jene es waren.

Bei manchen Sprengarbeiten kann nämlich die Energie der gebräuchlichen Sprengstoffe nur sehr unvollkommen ausgenutzt werden, man muß, statt mit einer kräftigen Sprengladung große Mengen von Gestein durch einen Sprengschuß loszureißen, wie man es könnte und wie es vorteilhaft und wirtschaftlich wäre, mit vielen kleinen, aufeinander folgenden Sprengungen arbeiten, da die bei der Detonation unvermeidlichen und mit der Größe der Sprengladung wachsenden Erschütterungen aus dem einen oder anderen Grunde die Umgebung der Sprengstelle schädigen könnten, oder weil das Umherfliegen von Sprengstücken unter allen Umständen vermieden werden muß. In solchen, die Sprengschüsse ganz unmöglich machenden oder doch stark in ihrer Wirtschaftlichkeit einschränkenden Fällen bedient man sich mit

Abb. 11.



Druckwassersprengung im Bergwerksbetriebe.

einfachen Preßpumpen kann man bekanntlich ohne Schwierigkeiten Drücke von 200 Atmosphären und mehr erzeugen —, bis durch Nachlassen des Druckes, der an einem Manometer abgelesen wird, eine Erweiterung des Bohrloches, ein Nachgeben der abzudrückenden Gesteinsmasse erkennbar wird. Dann wird nach Umstellen eines Ventiles am Wasserableitungsschlauch ein Teil des Wassers aus Preßzylinder und Druckrohr in den Wasserbehälter zurückgeleitet und dadurch der auf dem Preßkolben lastende Druck vermindert, so daß diese zurückgehen und der Preßzylinder aus dem erweiterten oder schon ganz aufgebrochenen Bohrloch herausgezogen werden kann, um in einem neuen Bohrloch seine Arbeit aufs neue zu beginnen. Die ganze Einrichtung ist sehr leicht zu bedienen, sie besitzt nur geringe Abmessungen und geringes Gewicht und kann zur Leistung rascher, erschütterungsfreier, geräusch- und gefahrloser und dabei billiger Sprengungen im Bergbau, in Steinbrüchen, bei Tunnelbauten, Tiefbauarbeiten und besonders auch bei Abbrucharbeiten Verwendung finden. E. H. [4359]

Faserstoffe, Textilindustrie.

Das Knittern und Faltigwerden der Textilien behandelt Dr. Paul Krais vom Deutschen Forschungsinstitut für Textilindustrie in Dresden im August-Heft der „*Textilen Forschung*"*). Es ist ein bekannter Übelstand, besonders der seidenen, leinenen und baumwollenen Gewebe, daß sie beim Gebrauch leicht knitterig und faltig werden, und zwar um so mehr, je dünner die Gewebe sind und je stärker ihr Feuchtigkeitsgehalt ist. Wollene Gewebe, auch solche aus Halbwolle und Wollseide, zeigen diesen Schönheitsfehler in viel geringerem Maß und haben außerdem die Eigenschaft, die Falten durch bloßes Aushängen, insbesondere in feuchter Luft, rasch wieder zu verlieren. Auch Seide hängt sich ziemlich rasch wieder glatt, Baumwolle und Leinen viel schwerer oder gar nicht. In allen Fällen hilft bekanntlich das Ausbügeln, wodurch alle Falten und Knitter geglättet werden; auch hierbei aber kann man beobachten, daß Baumwolle und Leinen stärker angefeuchtet werden müssen, um sich glatt bügeln zu lassen, als dies für Wolle nötig ist. Ähnlich wie Baumwolle verhalten sich Gewebe aus den neuen Fasern, wie Nessel, Ginster und Hopfen, ebenso die Papiergarn- und Zellstoffgarngewebe. Über Typhagewebe liegen schon einige Beobachtungen vor, die insofern günstig sind, als gesagt wird, daß die Falten sich rasch wieder aushängen, wobei aber zu bemerken ist, daß die betr. Stoffe 15—20% Wolle enthalten. Über Gewebe aus Torffaser sind keine Erfahrungen bekannt. — Es erschien wichtig, dieser ganzen Frage einmal von Grund aus zu Leibe zu gehen. Sie ist denn auch von dem Institut mit Hilfe seines außerordentlichen Wissenschaftlich-technischen Beirates in Angriff genommen worden. — Es besteht wohl kein Zweifel, daß das verschiedene Verhalten der Faserstoffe in dieser Beziehung auf der Verschiedenheit ihrer Biegungselastizität beruht. Um diese Eigenschaft aber genau bestimmen, d. h. etwa in Zahlen ausdrücken zu können, muß man sie vorher ganz genau kennen lernen, und dies ist bei den Textilien durchaus nicht so leicht wie etwa bei den Metallen. Es gibt in der Tat noch so gut wie kein Material auf diesem Gebiet. Es wurde nun so vorgegangen, daß einzelne Fasern oder sehr feine Garne der verschiedenen Textilien auf einen Rahmen aus steifem Papier aufgeklebt wurden, so daß etliche 10—12 Fasern oder Fäden in etwa 1 cm Abstand voneinander, in etwa 3—5 cm Länge freiliegend, an beiden Enden aufgeklebt wurden. Dann wurden auf einer geschliffenen Glasplatte zwei dünne Silberdrähte (von einer Violin-G-Saite: 0,1 mm Dm.) in etwa 4 cm Abstand parallel zueinander mit Siegellack befestigt. Unter einem dieser Drähte wurde nun ein Rahmen mit Fasern durchgezogen, die Seitenschenkel des Rahmens weggeschnitten, und dann wurden die beiden Schenkel, an denen die Fasern angeklebt waren, so aufeinander gelegt und mit Siegellack festgeklebt, daß die Fasern sich scharf um den Draht legten. Sie wurden also scharf geknickt, ohne daß eine schneidende oder brechende Wirkung auf sie ausgeübt wurde. Hierauf wurde über die beiden Drähte eine kleine Glasplatte gelegt und mit einem Kilogewicht belastet. Nach etwa 24 Stunden wurde die Belastung aufgehoben, die Fasern wurden so abgeschnitten, daß sie noch an dem einen Schenkel angeklebt blieben, vom andern aber abgetrennt wurden. Es zeigte sich nun, daß die so geknickten Fasern und Fäden ihre Stellung ganz unverändert beibehielten, wenn man sie im Zimmer liegen ließ. Sobald man sie aber in eine feuchte Kammer brachte, trat unter lebhaften Bewegungen eine Veränderung in dem Sinne ein, daß die Knicke sich zum Teil wieder ausstreckten. Es ergab sich, daß eine vollständige Rückkehr in den ursprünglichen Zustand eintrat bei: Kammwolle, Viskoseseide, Kaninhaar, Trameseide, Grègeseide, Wollgarn, Mohair und bei Typha (mit Ausnahme einer Faser, die wohl abgeknickt, gebrochen war). Nicht ganz vollkommen war die Rückkehr bei Torf; bei aufgeschlossenem Flachs war sie besser als bei Rohfaser, und ganz unvollkommen zeigte sich die Rückkehr bei den übrigen: Ginster, Hopfen, Nessel, Hanf, Baumwolle. Das Bemerkenswerte an diesen Ergebnissen ist: 1. daß sie mit den Erfahrungen über das Aushängen der Falten bei den bekannten Textilien übereinstimmen, 2. daß die Typha- und die Stapelfaser sich voraussichtlich auch in der Praxis günstig verhalten werden. [4613]

*) Von der Schriftleitung genehmigter teilweiser Abdruck.

Öle und Fette.

Safloröl*). Die in Ostindien heimische, als Saflor oder Färberdistel bezeichnete Pflanze, *Carthamus tinctorius L.*, aus der man früher in großer Menge gelbe und rote Baumwollfarbstoffe gewann, besitzt Samen mit einem hohen Ölgehalt. Das Safloröl, das in manchen Gegenden Heilzwecken dient, soll im westlichen Teile Britisch-Indiens, wo die Pflanze auch jetzt noch eben des Ölgehaltes wegen in großem Maßstabe angebaut wird, als Speiseöl sehr geschätzt sein, während die Preßkuchen ein wertvolles Futtermittel darstellen. Nach neueren Untersuchungen beträgt der Ölgehalt der von den Hülsen befreiten Samen bis zu 50%, und außer als Speiseöl scheint sich das Safloröl auch zur Verwendung als sogenanntes trocknendes Öl, etwa als Ersatz für Leinöl zu eignen. In Indien wird es schon seit längerer Zeit zur Herstellung einer Art von Wachstuch verwendet. -n. [4588]

*) *Die Seife*, 13. 8. 19, S. 71.

Bodenschätze.

Vanadingewinnung in Schweden kann nach neueren Versuchen aus dem Tabergerz nicht vorgenommen werden, da das Erz nur gegen 0,4—0,6% Vanadinsäure enthält mit 0,2—0,3% Vanadin. Es gibt in Schweden noch bessere Vanadinerze in dem Tuollevaarerz, dessen Abbau aber nicht in Frage kommt. Die Erzfläche von Taberg umfaßt 25 000 qm. An Erzen sind gegen mehrere Millionen Tonnen vorhanden. Der Titansäuregehalt macht sie schwer schmelzbar. Die dazu nötigen Kohlenmengen sind jetzt zu teuer, als daß eine Vanadingewinnung vorgenommen werden könnte. Hdt. [4385]

Zinkerze auf Java. Nach *Metall und Erz* sind im südlichen Gebirge Ponorogo auf Java reiche Zinkerzlagerstätten gefunden worden. An manchen Stellen enthält es mehr als 60% Zink. Durch den Gold- und Silbergehalt werden die Gewinnungskosten erheblich verringert. Hdt. [4384]

Verschiedenes.

Gelöstes Azetylen. Während man andere Gase, wie Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlensäure usw., ohne Gefahr unter hohem Druck in Stahlflaschen komprimieren und damit eine bequeme Beförderung verhältnismäßig großer Gasmengen ermöglichen kann, ist das mit Azetylen nicht möglich, weil dieses Gas schon unter einem Druck von 2 Atmosphären in sehr hohem Grade explosibel ist. Nun hat man aber die gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts gemachte Beobachtung, daß Azeton große Mengen von Azetylen lösen kann, ohne daß eine wesentliche Vergrößerung seines Volumens dabei eintritt, und daß diese Lösungsfähigkeit mit zunehmendem Druck steigt, für eine gefahrlose Komprimierung des Azetylens nutzbar gemacht, das als in Azeton gelöstes Azetylen in Stahlflaschen in den Handel kommt und aus diesen Flaschen genau wie andere komprimierte Gase entnommen werden kann. Bei einem Druck von 7 Atmosphären löst 1 cbm Azeton etwa 175 cbm Azetylen, bei 12,5 Atmosphären etwa 260 cbm und bei 20,5 Atmosphären etwa 435 cbm*). Bei einem Druck von 10 Atmosphären kann die Lösung von Azetylen auch durch einen glühenden Eisendraht oder einen elektrischen Funken nicht zur Explosion gebracht werden, bei 20 Atmosphären kann jedoch eine Zersetzung des Azetylens sowohl wie des Azetons eintreten. Dieser Zersetzung kann man aber entgegenwirken, indem man die Lösung von Azetylen in Azeton durch eine poröse Masse aufsaugen läßt, durch welche der große Hohlraum der zu füllenden Stahlflasche in viele kleine Hohlräume unterteilt wird, so daß sich eine etwa in einem oder mehreren dieser kleinen Hohlräume auftretende Zersetzung nicht oder doch nur sehr schwer auf die benachbarten übertragen kann. Bei den im Handel vorkommenden Flaschen für gelöstes Azetylen besteht die Füllung aus einer aus Holzkohle, Kieselgur und anderen Stoffen zusammengesetzten Masse, die nach dem Trocknen etwa 80% ihres Gesamtvolumens an Hohlräumen enthält, die also große Mengen der Lösung aufsaugen kann. Die Masse wird in Breiform durch den verhältnismäßig engen Flaschenhals eingefüllt, wobei durch beständiges Rütteln während der Füllung das Entstehen größerer Hohlräume vermieden wird. Die Flaschen werden dann mehrere Tage lang in besonderen Öfen so stark ausgetrocknet, daß keine Volumenverminderung und kein Gewichtsverlust mehr eintritt, dann erst werden sie mit Azeton gefüllt und sind dann zur Aufnahme des Azetylens bereit. Dieses wird in der üblichen Weise durch Einführen von Karbid in Wasser erzeugt, sehr gründlich gereinigt, durch Kompressoren verdichtet und in die Flaschen gedrückt. Dieses Einfüllen muß stufenweise erfolgen, da die Lösung des Azetylens in Azeton verhältnismäßig langsam vor sich geht, und es wird absatzweise solange nachgefüllt, bis der gesetzlich vorgeschriebene Höchstdruck von 15 Atmosphären bei 17,5° C erreicht ist. Die Herstellung von gelöstem Azetylen in Stahlflaschen wurde zuerst in Frankreich aufgenommen — Azetylen dissous — seit 1908 auch in Deutschland*), und heute werden in neun deutschen Werken jährlich etwa 1,5 Mill. cbm gelöstes Azetylen hergestellt. C. T. [4312]

*) Kautny, *Handbuch der autogenen Metallbearbeitung*, Halle a. d. Saale 1912.

*) *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, Bd. 49, S. 231.